



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 42 316 A 1

21 Aktenzeichen: 196 42 316.3  
22 Anmeldetag: 14. 10. 96  
43 Offenlegungstag: 23. 4. 98

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 61 M 21/00  
A 61 B 5/024  
A 61 B 5/04  
A 61 B 5/11  
H 04 B 7/24  
G 04 C 21/16  
G 04 G 13/02  
G 08 C 17/02

DE 196 42 316 A 1

71 Anmelder:  
Krischenowski, Dirk, 10829 Berlin, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Entgegenhaltungen:  
DE 195 39 351 A1  
DE 195 09 478 A1  
DE 44 16 889 A1  
DE 44 15 896 A1  
DE 43 03 933 A1  
DE 42 09 336 A1  
DE 39 38 941 A1  
DE 31 02 239 A1  
US 53 75 607  
US 42 28 806  
EP 04 96 196 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

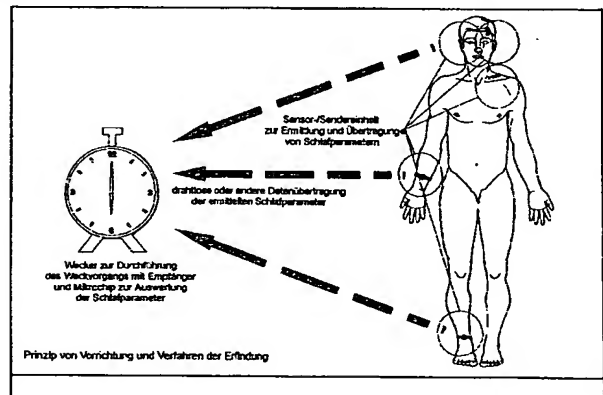
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung und Verfahren zum Wecken einer schlafenden Person

57 Auf dem Sektor der weckerähnlichen Vorrichtungen (kurz Wecker) gibt es ausschließlich nur Geräte, die zu einem festen Zeitpunkt die Weckung durchführen. Mit der eingereichten Vorrichtung und dem eingereichten Verfahren ist es möglich, die Weckung unter Berücksichtigung physiologischer Parameter zu einem für den Benutzer günstigen Zeitpunkt durchzuführen.

Die Vorrichtung besteht aus einem Sensor zur Messung der Schlafentiefe, der am Benutzer angebracht wird, einem Sender oder Kabel zur Übermittlung der gemessenen Schlafparameter (Daten), einem Empfänger oder Aufnahmeteil zur Entgegennahme der gemessenen Daten, einem Auswertungsteil zur Auswertung der übermittelten Daten und einem konventionellen Wecker zur Durchführung des Weckvorgangs. Das Verfahren besteht aus der Einheit der Ermittlung von Schlafparametern, deren Übertragung, Auswertung und Verwertung zur Durchführung eines Weckvorganges.

Weckervorrichtung und Weckverfahren.



DE 196 42 316 A 1

## Beschreibung

Die im Anspruch angegebene Erfindung ist für eine weckerähnliche Vorrichtung und ein Verfahren vorgesehen, die beim Menschen einen als physiologisch sinnvoll anzusehenden Weckzeitpunkt ermitteln und dann einen Weckvorgang einleiten.

Der Schlaf des Menschen ist aus medizinischer Sicht in verschiedene ineinander übergehende Schlafzustände unterteilt (vgl. Abb. 1), die sich durch unterschiedliche physiologische Parameter unterscheiden. Die einzelnen Schlafstadien werden während des nächtlichen Schlafes drei- bis fünfmal durchlaufen, wobei die Schlaftiefe gegen Morgen abnimmt. Den gleichen periodischen Rhythmus weisen auch vegetative Funktionen (z. B. Herz- und Atemfrequenz), die EEG-Aktivität und die Spannung der Nackenmuskulatur auf. Besondere Bedeutung kommt der REM-(rapid eye movement) Phase zu, die durch schnelle Augenbewegungen, starke himnelekturische Aktivität und paradoxerweise durch minimalen Muskeltonus und eine hohe Weckschwelle gekennzeichnet ist. Mit dieser Phase sind häufig Träume verbunden.

Der natürliche Aufwachvorgang ist dadurch gekennzeichnet, daß die schlafende Person sich in einer flachen Schlafphase mit einer geringen Schlaftiefe befindet und meist durch einen äußeren Reiz (Licht, Geräusch, Geruch, Berührung u. a.) geweckt wird. Je länger dabei die Schlafdauer und je flacher die Schlafphase ist, desto geringer liegt die Weckschwelle. Das künstliche Weckgeräusch des Weckers erweckt die schlafende Person in den meisten Fällen zu einem Zeitpunkt, an dem ein natürliches Aufwachen nicht zustande gekommen wäre. Der künstliche Weckvorgang ist somit per se unphysiologisch.

In der heutigen Zeit wird sehr viel Zeit unseres Tages durch den Blick auf die Uhr bestimmt, der Tag beginnt bei der arbeitenden Bevölkerung mit dem Wecken zu einem durch die Uhr festgelegten Zeitpunkt und im Laufe des Tages kommen weitere Termine hinzu. Wenige Menschen jedoch kennen genau ihre optimale Schlafdauer, der Wecker weckt zu einem bestimmten Zeitpunkt, unabhängig davon, ob die optimale Schlafzeit bereits erreicht ist oder nicht. So kommt es dazu, daß Menschen durch den Wecker in einer tieferen Schlafphase erweckt werden und unausgeschlafen reagieren, obwohl sie sich vor einer Viertelstunde bereits in einer flacheren Schlafphase befunden haben, in der ein Wecken wesentlich angenehmer gewesen wäre. Im einem anderen Fall wäre eine Viertelstunde mehr Schlaf mit anschließendem Wecken ebenfalls als angenehmer empfunden worden.

Die vorliegende Erfindung soll der schlafenden Person eine weitgehend physiologische und damit als angenehm empfundene Weckung ermöglichen. Dazu stellt die Person einen Weckzeitraum ein, in dem eine Weckung erwünscht ist. Der Wecker erkennt durch die Messung der Schlaftiefe (vgl. Abb. 2) mittels des Sensors, wann sich die schlafende Person innerhalb des vorgegebenen Weckzeitraumes in einer relativ flachen Schlafphase mit geringer Schlaftiefe befindet und leitet zu diesem Zeitpunkt die Weckung ein. Sollte die schlafende Person innerhalb des vorgegebenen Weckzeitraumes keine derartige Schlafphase erreichen, bzw. besteht eine Störung bezüglich der Schlafphasenerkennung, so weckt der Wecker zum Ende des vorgegebenen Weckzeitraumes.

Beispiele vgl. Abb. 3:

Beispiel 1:

Die flachste Schlafphase im Weckzeitraum wird kurz vor Ende des Weckzeitraumes erreicht, der Pfeil markiert den Weckzeitpunkt, der in diesem Fall als optimal anzusehen ist. Beispiel 2:

Die flachste Schlafphase im Weckzeitraum wird zu Beginn des Weckzeitraumes erreicht, der Pfeil markiert den Weckzeitpunkt, der auch in diesem Fall als optimal anzusehen ist. .

Beispiel 3:

Die flachste Schlafphase im Weckzeitraum wird kurz vor Ende des Weckzeitraumes erreicht, der Pfeil markiert den Weckzeitpunkt. Der Weckzeitpunkt ist nicht optimal, aber dennoch günstiger als 10 Minuten zuvor.

Beispiel 4:

Die flachste Schlafphase im Weckzeitraum wird zur Mitte des Weckzeitraumes erreicht, der Pfeil markiert den Weckzeitpunkt, der auch in diesem Fall als optimal anzusehen ist. .

Eine flache Schlafphase wird im Weckzeitraum zu keinem Zeitpunkt im Weckzeitraum erreicht, der Pfeil markiert den Weckzeitpunkt am Ende des Weckzeitraums.

Beispiel 5:

Durch diesen Wecker ist es zudem möglich auch bei zwangsweise kurzer Schlafmöglichkeit oder gewünschter kurzer Schlafdauer, bei der es dann weniger Flachschnafphasen gibt, trotzdem verhältnismäßig ausgeschlafen geweckt zu werden, indem ein entsprechender Weckzeitraum gewählt wird, in dem auch mindestens eine Flachschnafphase vorkommt. Im Prinzip wäre es mit diesem Wecker möglich, die Leistungsfähigkeit eines Menschen durch optimale Anpassung des Schlafes an seinen natürlichen Rhythmus auch unter ungewöhnlichen Bedingungen zu steigern.

Unter dem Aspekt der wirtschaftlichen Verwertbarkeit ist bei dieser Erfindung ein wirtschaftlicher Erfolg wahrscheinlich, da die Zahl der möglichen Käufer (ein Großteil der werktätigen Bevölkerung besitzt und benötigt einen Wecker) sehr groß ist und zudem heute ein gesteigertes Gesundheitsbewußtsein mit Besinnung auf natürliche Vorgänge vorherrscht. Ein Wecker, der verspricht, den Schlafenden möglichst schonend und ausgeschlafen zu wecken, ist wirtschaftlich sicher gut verwertbar.

Die technischen Details des Weckers und der Meßeinrichtungen sollen folgende sein (vgl. Abb. 2): Handelsüblicher elektronischer oder mechanischer Wecker mit konventionell programmierbarer elektronischer Einheit (Mikrochip). Individuell erstelltes Programm zur Datenerkennung und zum Datenvergleich. Datenübertragung vom Sender zum Empfänger (Wecker) durch Ultraschall, Funk, Infrarotstrahlung, Kabel oder geeignetes Medium. Batterie- oder anderweitig betriebene Meßvorrichtung am Menschen (a. Pulsfrequenz mittels handelsüblichem Pulsmeßverfahren und Gerät am Hand- oder Fußgelenk oder b. REM-Phase mittels Dehnungsmeßstreifen oder Piezostreifen auf einem Auge/Augenbraue und Gerät z. B. hinter dem Ohr (vgl. Abb. 4) oder c. Aktivität der Nackenmuskulatur mittels Dehnungsmeßstreifen oder Piezostreifen am Nacken oder d. EEG-Aktivität mit handelsüblichen EEG-Aufnehmern oder geeignete ähnliche Vorrichtung).

Die Maße des Weckers überstiegen im wesentlichen nicht die Abmessungen eines handelsüblichen Weckers. Mikrochip, Empfänger, Elektronik, andere Bauteile sind unauffällig in das Gehäuse integriert. Die Maße der Sensor-/Sendereinheit überstiegen in der Extremitätengelenksversion im wesentlichen nicht die einer handelsüblichen Armbanduhr,

in der Augenversion sind sie kleiner und leichter, andere Vorrichtungen sind ebenfalls denkbar.

#### Patentansprüche

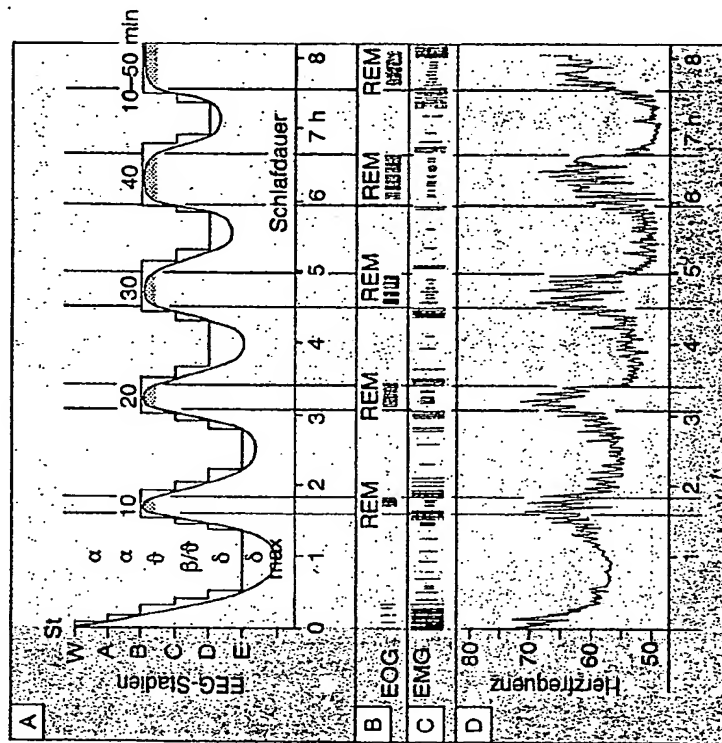
Vorrichtung und Verfahren, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine schlafende Person zu einem durch bestimmte physiologische Parameter gekennzeichneten Zeitpunkt innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes wecken.  
An der schlafenden Person ist eine Vorrichtung angebracht, die die Pulsfrequenz/REM-Phase/Aktivität der Nackenmuskulatur/EEG-Stadien oder einen ähnlichen Parameter, der zur Erkennung der Schlafphase oder Schlafentiefe geeignet ist, mißt. Die ermittelten Werte werden auf drahtlosem Wege (Sender-Empfänger) an eine weckerähnliche Vorrichtung übermittelt.  
Die übermittelten Werte der schlafenden Person werden mit den im Wecker gespeicherten Daten ständig verglichen. Dabei werden die über einen Zeitraum aufgenommenen Daten auch kurzfristig gespeichert um einer elektronischen Auswertevorrichtung (Mikrochip) eine Erkennung typischer Schlafmuster zu ermöglichen. In einem Mikrochip im Inneren des Weckers sind typische menschliche Schlafmuster gespeichert. Im eingegebenen Weckzeitraum erkennt die weckerähnliche Vorrichtung durch diesen Datenvergleich eine begonnene oder beginnende Flachschlafphase und leitet zum Zeitpunkt der geringsten Schlafentiefe die Weckung ein. In einer erweiterten Verwendungsmöglichkeit der Erfindung ist es ebenso möglich, die Weckung zu einem anderen Zeitpunkt mit bestimmten physiologischen Parametern durchzuführen.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

BEST AVAILABLE COPY

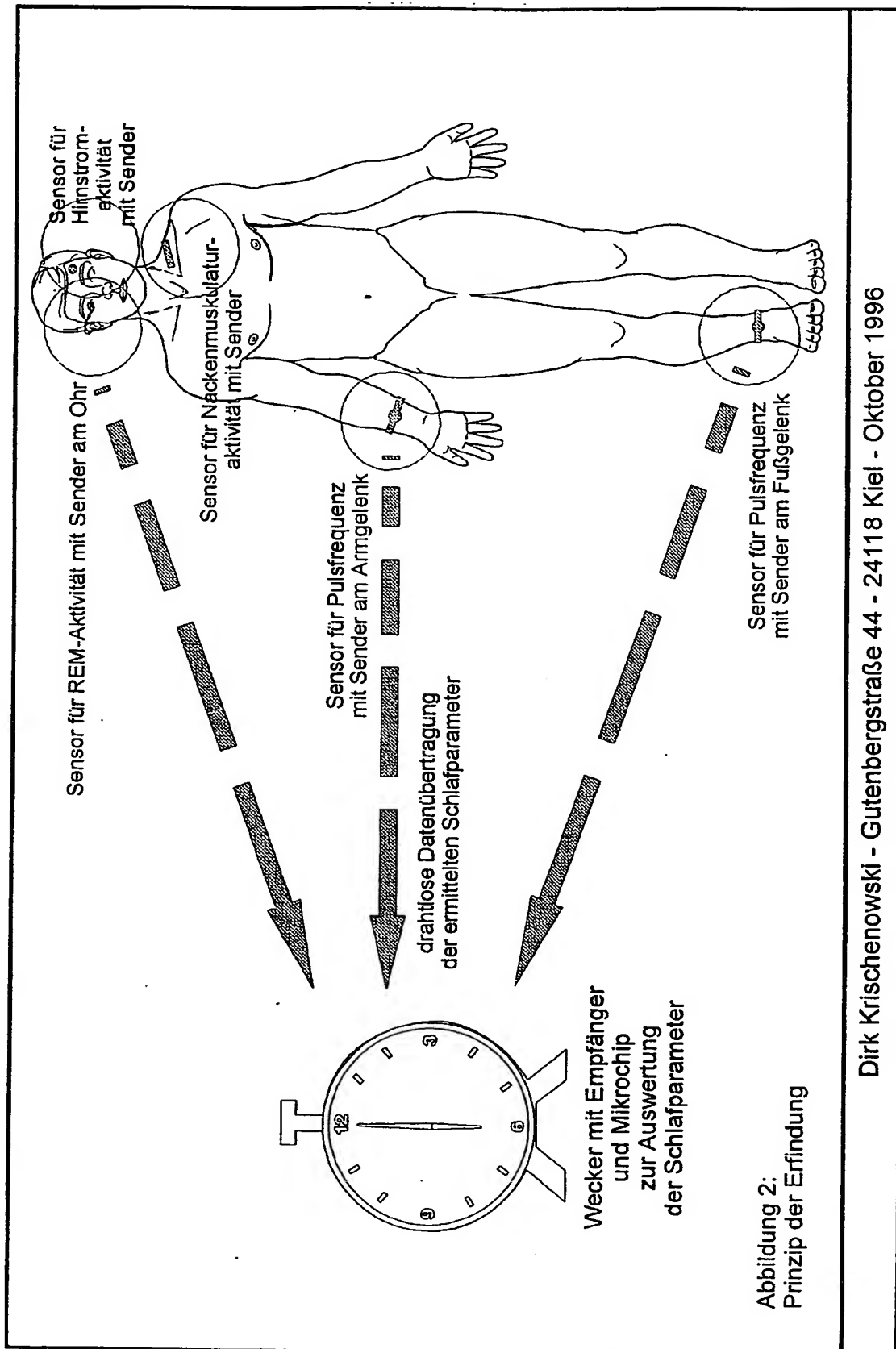


A: EEG-Stadien  
 B: Augenbewegungen  
 (registriert mit Elektrookulogramm EOG)  
 C: Aktivität der Nackenmuskulatur  
 (registriert mit Elektromyogramm EMG)  
 D: Herzfrequenz pro Minute

aus: Thews G., Mutschler E., Vaupel M.A.:  
 Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie  
 des Menschen, Wissenschaftliche  
 Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 1989

Abbildung 1:  
 Verlauf der Schlafstadien (klassifiziert nach EEG-Kriterien) und Veränderung einiger  
 charakteristischer Funktionsgrößen während des Nachtschlafes nach Jovanovic

Dirk Krischenowski - Gutenbergstraße 44 - 24118 Kiel - Oktober 1996



Dirk Krischenowski - Gutenbergstraße 44 - 24118 Kiel - Oktober 1996

